*Załącznik nr 1 do Uchwały nr \_\_\_\_\_\_\_ - 2018/2019 z dnia 25 marca 2019 r.*

*w sprawie wytycznych dla tworzenia i zmian programów studiów pierwszego stopnia, drugiego stopnia*

*oraz jednolitych studiów magisterskich rozpoczynających się od roku akademickiego 2019/2020.*

Opis **zajęć (sylabus)**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Nazwa zajęć: | | Metody numeryczne | | | | | | | **ECTS** | | **5** |
| Nazwa zajęć w j. angielskim: | | Numerical Methods | | | | | | | | | |
| Zajęcia dla kierunku studiów: | | **Informatyka** | | | | | | | | | |
|  | |  | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | | polski | | | | Poziom studiów: | | studia I stopnia | | | |
| Forma studiów: | stacjonarne  🗷 niestacjonarne | Status zajęć: | 🗷 podstawowe  🞎 kierunkowe | 🗷 obowiązkowe  🞎 do wyboru | | Numer semestru: ……5….. | | 🞎 semestr zimowy 🗷 semestr letni | | | |
|  |  | Rok akademicki, od którego obowiązuje opis (rocznik): | | | | 2019/2020 | Numer katalogowy: | **ZIM-IN-1Z-05Z-28** | | | |
|  | | | | | | | | | | | |
| Koordynator zajęć: | |  | | | | | | | | | |
| Prowadzący zajęcia: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | |  | | | | | | | | | |
| Jednostka zlecająca: | |  | | | | | | | | | |
| Założenia, cele i opis zajęć: | | Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi metodami przybliżonego rozwiązywania algebraicznych równań i układów liniowych i nieliniowych. Przekazanie studentom wiedzy na temat zasad aproksymacji i interpolacji funkcji. Zapoznanie studentów z zasadami przybliżonego obliczania całek oznaczonych. Nabycie przez studentów umiejętności przybliżonego wyznaczania wartości własnych macierzy. Opis tematów poruszanych podczas zajęć:  1. Wstęp  * Arytmetyka zmiennopozycyjna. * Błędy obliczeniowe. * Uwarunkowanie problemów numerycznych. * Złożoność obliczeniowa algorytmu.  1. Podstawowe algorytmy  * Algorytm Herona. * Schemat Hornera.  1. Interpolacja  * Wielomianowa. * Metody Lagrange'a,i Newtona. * Interpolacja funkcjami sklejanymi. * Interpolacja trygonometryczna.  1. Aproksymacja średniokwadratowa.  * Metoda najmniejszych kwadratów * Uogólnienie metody najmniejszych kwadratów. * Wielomiany ortogonalne.  1. Dokładne metody rozwiązywania układów równań liniowych.  * Metoda eliminacji Gaussa i Gaussa-Jordana. * Wybór elementu głównego. * Rozkłady LU i Cholesky’ego-Banachiewicza.  1. Iteracyjne metody rozwiązywania układów równań liniowych.  * Metody Jacobiego i Gaussa-Seidla.  1. Skalarne równania nieliniowe.  * Zbieżność i efektywność metody. * Metody połowienia, stycznych, siecznych. Kryteria stopu. * Wielowymiarowa metoda stycznych.  1. Kwadratury.  * Metody najprostsze: prostokątów, trapezów. * Kwadratury Newtona-Cotesa: złożone metody trapezów, Simpsona. * Kwadratury Gaussa. * Kwadratury Monte-Carlo: średnia całkowa funkcji, metoda chybił-trafił.  1. Zagadnienie własne.  * Metoda potęgowa. * Metody Jacobiego i QR: ortogonalizacja Grama-Schmidta, przekształcenie Householdera, obroty Givensa. | | | | | | | | | |
| Formy dydaktyczne, liczba godzin: | | 1. wykład; liczba godzin ...18...; 2. ćwiczenia laboratoryjne; liczba godzin ...9...; 3. ćwiczenia audytoryjne; liczba godzin ...9...; | | | | | | | | | |
| Metody dydaktyczne: | | wykład, rozwiązywanie zadań, zapis algorytmów w programie Matlab, konsultacje | | | | | | | | | |
| Wymagania formalne  i założenia wstępne: | | Wymagana jest wiedza z zakresu analizy matematycznej, algebry. | | | | | | | | | |
| Efekty uczenia się: | | Wiedza:  1 - posiada wiedzę dotyczącą błędów obliczeniowych i ich wpływu na dokładność obliczeń,  2 - zna i rozumie podstawy matematyczne metod numerycznych stosowanych do wykonywania interpolacji i aproksymacji średniokwadratowej, rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych, podstawowych rozkładów macierzy na iloczyny macierzy, wyznaczania wartości i wektorów własnych macierzy, całkowania numerycznego, | | | Umiejętności:  1 - potrafi rozwiązać prosty problem matematyczny w postaci algorytmu numerycznego  2 - potrafi rozróżnić podstawowe metody numeryczne ze względu na ich złożoność oraz precyzję obliczeniową – na podstawie wiedzy teoretycznej oraz prostych testów  4 - potrafi zapisać algorytm w języku programu Matlab | | | | | Kompetencje:  ……………………..  …………………….. | |
| Sposób weryfikacji efektów uczenia się: | | Dwa kolokwia pisemne z wiedzy praktycznej  Test zaliczeniowy z wiedzy teoretycznej | | | | | | | | | |
| Forma dokumentacji osiągniętych efektów uczenia się: | | Kolokwia i testy pisemne z ocenami | | | | | | | | | |
| Elementy i wagi mające wpływ  na ocenę końcową: | | **Kolokwium pisemne – 66%, test pisemny – 33%** | | | | | | | | | |
| Miejsce realizacji zajęć: | | Wykład - sala wykładowa, ćwiczenia audytoryjne – sala audytoryjna, ćwiczenia laboratoryjne – laboratorium komputerowe | | | | | | | | | |
| Literatura podstawowa i uzupełniająca:  Literatura podstawowa:  1. A.Bjorck and G.Dahlquist, Metody numeryczne. PWN, Warszawa 1983.  2. Maksymilian Dryja, Janina i Michał Jankowscy, Przegląd metod i algorytmów numerycznych. Biblioteka Inżynierii Oprogramowania. WNT, Warszawa 1995.  3. „Numerical Recipes”, http://www.nr.com/ Cambridge University Press.  4. A.Grabarski, i inni. Ćwiczenia laboratoryjne z metod numerycznych. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2010.  Literatura uzupełniająca:  1. Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski, Metody numeryczne. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1982.  2. J.Stoer, R.Bulirsch, Wstęp do analizy numerycznej. PWN, Warszawa 1987.  3. M. Stachurski, Metody numeryczne w programie Matlab. Mikom, 2003. | | | | | | | | | | | |
| UWAGI  Minimalna liczba punktów konieczna do zaliczenia: 50% | | | | | | | | | | | |

Wskaźniki ilościowe charakteryzujące moduł/przedmiot:

|  |  |
| --- | --- |
| Szacunkowa sumaryczna liczba godzin pracy studenta (kontaktowych i pracy własnej) niezbędna dla osiągnięcia zakładanych dla zajęć efektów uczenia się - na tej podstawie należy wypełnić pole ECTS: | **123 h** |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia: | **3 ECTS** |

Tabela zgodności kierunkowych efektów uczenia się z efektami przedmiotu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| kategoria efektu | Efekty uczenia się dla zajęć: | Odniesienie do efektów dla programu studiów dla kierunku | Oddziaływanie zajęć na efekt kierunkowy\*) |
| Wiedza 1 | posiada wiedzę dotyczącą błędów obliczeniowych i ich wpływu na dokładność obliczeń | K\_W01 / P6S\_WG | 3 |
| Wiedza 2 | zna i rozumie podstawy matematyczne metod numerycznych stosowanych do wykonywania interpolacji i aproksymacji średniokwadratowej, rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych, podstawowych rozkładów macierzy na iloczyny macierzy, wyznaczania wartości i wektorów własnych macierzy, całkowania numerycznego | K\_W01 / P6S\_WG | 3 |
| Umiejętności 1 | potrafi rozwiązać prosty problem matematyczny w postaci algorytmu numerycznego | K\_U01 / P6S\_UW  K\_U08 / P6S\_UW | 1  2 |
| Umiejętności 2 | potrafi rozróżnić podstawowe metody numeryczne ze względu na ich złożoność oraz precyzję obliczeniową – na podstawie wiedzy teoretycznej oraz prostych testów | K\_U02 / P6S\_UW  K\_U08 / P6S\_UW | 2  2 |
| Umiejętności 4 | potrafi zapisać algorytm w języku programu Matlab | K\_U29 / P6S\_UW | 1 |
| Kompetencje - |  |  |  |
| Kompetencje - |  |  |  |

\*)

3 – zaawansowany i szczegółowy,

2 – znaczący,

1 – podstawowy,